

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ondas y Calor
Clave de la asignatura:	NAF-0919
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Nanotecnología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura comprende temas sobre oscilaciones y ondas, y Termodinámica. Para explicar muchos fenómenos en la naturaleza, se deben comprender los conceptos de oscilaciones y ondas. Mucho de lo que han aprendido los científicos acerca de la estructura atómica viene de información aportada por las ondas. En consecuencia, primero debe estudiarse las oscilaciones y las ondas si se quiere comprender el mundo a nivel atómico.

La Termodinámica estudia la transformación de la energía en todas sus formas y es una parte fundamental e indispensable de: la Física, la Química y las Ciencias Biológicas. Estamos rodeados de creaciones técnicas que hubiesen sido imposibles sin el empleo de la Termodinámica. Por ejemplo: electrodomésticos, vehículos de transporte, refrigeradores, procesos bioquímicos, turbinas, calentadores solares y muchas otras invenciones que de una manera u otra emplean el conocimiento aportado por la Termodinámica.

Estos temas en su conjunto fomentan el pensamiento creativo y un conocimiento firme de los fenómenos ondulatorios y térmicos para la comprensión de problemas complejos, formularlos e interpretar los resultados mediante el uso de escenarios reales.

Intención didáctica

Los contenidos están distribuidos en cuatro temas. En el primer tema, se aplica la cinemática y dinámica del movimiento armónico simple para el análisis del movimiento oscilatorio de varios sistemas. Se deducen las ecuaciones básicas que describen a las ondas, se analiza la interferencia constructiva y destructiva; ondas estacionarias y ondas sonoras.

En el segundo tema, se demuestra que una escala de temperatura se puede definir en términos de las propiedades de los gases a densidades bajas; también se define la capacidad calorífica y se examina que el calentamiento de un sistema puede originar un cambio de temperatura o un cambio de fase.

En el tercer tema, se aplica las leyes de movimiento de Newton de manera estadística a un conjunto de partículas para proporcionar una descripción razonable de los procesos termodinámicos. Se consideran los gases, debido a que las interacciones entre moléculas son mucho más débiles de lo que son en líquidos o sólidos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En el último tema, se examina la relación entre calor, trabajo y energía interna de un sistema; se expresa la primera ley de la Termodinámica y a partir de la segunda ley de la Termodinámica se establece cuáles procesos se presentan y cuáles no.

Para abordar los temas, se requiere que el profesor conozca los principios fundamentales y conceptos básicos de la asignatura y una comprensión intuitiva del aprendizaje humano. Dar una gran importancia a su tarea docente como a su investigación. La enseñanza debe proporcionar entornos de aprendizaje ricos en recursos educativos (información bien estructurada, actividades adecuadas y significativas) en los que los estudiantes puedan desarrollar proyectos y actividades que les permitan descubrir el conocimiento, aplicarlo en situaciones prácticas y desarrollar todas sus capacidades (experimentación, descubrimiento, creatividad, iniciativa, etc.).

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez del 27 al 29 de Abril de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión Nacional de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología e Ingeniería en Logística del SNEST.
Instituto Tecnológico de Puebla del 8 al 12 de Junio de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Celaya, Saltillo, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de las carreras de Ing. en Nanotecnología, Gestión Empresarial, Logística, y asignaturas comunes del SNEST.
Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de Noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Ciudad Juárez, Superior de Irapuato, San Luis Potosí, Chihuahua.	Reunión de seguimiento de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de Mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Tijuana, Querétaro, Superior de Irapuato, Chihuahua, Saltillo.	Reunión de consolidación de diseño e innovación curricular para el desarrollo de competencias profesionales de la carrera

		de Ing. en Nanotecnología, del SNEST.
Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Identifica los fenómenos ondulatorios y termodinámicos que rigen la materia para comprender su influencia en los nanomateriales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Plantea problemas que requieren del concepto de función de una variable, para el diseño de modelos matemáticos de problemas aplicados al ámbito profesional, mediante el uso de la derivada para su solución. Aplica los principios y técnicas del Cálculo Integral en la solución de problemas reales de la ingeniería en su entorno.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Elasticidad, Oscilaciones y Ondas	1.1 Elasticidad. 1.2 Movimiento oscilatorio. 1.3 Movimiento ondulatorio. 1.4 Ondas sonoras. 1.5 Sobreposición y ondas estacionarias.
2	Temperatura y Calor	2.1 Propiedades extensivas e intensivas 2.2 Sistemas y sus alrededores 2.3 Temperatura y ley cero de la Termodinámica. 2.4 Termómetros y escalas de temperaturas. 2.5 Expansión térmica de sólidos y líquidos. 2.6 Calor y energía interna. 2.7 Calor específico y calorimetría. 2.8 Cambio de fase y calor latente. 2.9 Mecanismo de transferencia de energía.
3	Gases	3.1 Modelo molecular de un gas ideal 3.2 Calor específico molar de un gas ideal. 3.3 Procesos adiabáticos para un gas ideal. 3.4 Equipartición de la energía.

		3.5 Distribución de magnitudes de velocidad moleculares. 3.6 Otras ecuaciones de estado.
4	Termodinámica	4.1 Conceptos básicos de Termodinámica. 4.2 Procesos reversibles e irreversibles. 4.3 Trabajo y calor en procesos termodinámicos. 4.4 Primera ley de la Termodinámica. 4.5 Máquinas térmicas y segunda ley de la Termodinámica. 4.6 Bombas de calor y refrigeradores. 4.7 La máquina de Carnot. 4.8 Entropía.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Elasticidad, Oscilaciones y Ondas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula deformaciones y esfuerzos en diferentes casos de cuerpos sometidos a fuerzas o cargas externas. • Identifica el término de onda como un modelo matemático en la explicación de fenómenos físicos de diferente naturaleza. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los conceptos básicos vinculados a las propiedades elásticas de los materiales. • Resolver problemas utilizando las ecuaciones que describen los movimientos: armónico simple, oscilatorio amortiguado y oscilatorio forzado. • Analizar los componentes esenciales de una onda y su clasificación. • Comprender la importancia de las ondas sonoras en la comunicación de los seres vivos e identificar las características del sonido: intensidad, tono y timbre. • Analizar el fenómeno de interferencia de ondas en situaciones cotidianas, por ejemplo, en burbujas de jabón o agua que cayó sobre aceite. • Buscar sistemas naturales en donde se manifiesta el fenómeno de resonancia.
2. Temperatura y Calor	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza la variación de las propiedades fisicoquímicas de los materiales o las sustancias en función de la temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las propiedades intensivas y extensivas de la materia. • Discutir de manera grupal, la definición de sistema termodinámico. • Investigar el desarrollo histórico de



<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<p>técnicas para la medición de la temperatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir el concepto de temperatura y efectuar conversiones entre las distintas escalas de temperatura. • Relacionar la dilatación de los materiales con el aumento de la temperatura. • Interpretar el concepto de energía y definir sus distintas formas. • Analizar la naturaleza de la energía interna. • Definir el concepto de calor y la terminología relacionada con la transferencia de energía causada por calor. • Aplicar la técnica de calorimetría para la medición del calor específico. • Distinguir la diferencia entre calor específico y calor latente. • Analizar los tres mecanismos de transferencia de calor: conducción, convección y radiación.
<p>3. Gases</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende el comportamiento de los gases relacionando las propiedades macroscópicas con el comportamiento microscópico de las moléculas individuales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir los estados de la materia para identificar sus propiedades. • Explicar las propiedades de los gases ideales y las leyes que rigen su comportamiento. • Usar las relaciones matemáticas que identifican las leyes de los gases para resolver problemas que involucren variables de presión, temperatura, volumen y número de moles. • Distinguir la diferencia entre un gas ideal y un gas real. • Calcular las propiedades P-V -T de gases reales usando otras ecuaciones de estado.

4. Termodinámica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza sistemas donde el único cambio es el de la energía interna y las transferencias de energías son mediante calor y trabajo. • Aplica la segunda ley de la Termodinámica para establecer la dirección en la que deben llevarse a cabo los procesos termodinámicos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. • Habilidad para búsqueda de información. • Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar los conceptos básicos de sistema, estado, postulado de estado, equilibrio, proceso y ciclo. • Definir el concepto de trabajo. • Examinar el trabajo de frontera móvil o trabajo PdV que se encuentra comúnmente en dispositivos recíprocos como motores de automóviles y compresores. • Identificar la primera ley de la Termodinámica como un enunciado del principio de la conservación de la energía. • Definir el calor específico a volumen constante y el calor específico a presión constante. • Relacionar los calores específicos con el cálculo de cambios en la energía interna y la entalpía de gases ideales. • Introducir la segunda ley de la Termodinámica. • Identificar procesos válidos como aquellos que satisfacen tanto la primera como la segunda leyes de la Termodinámica. • Analizar los depósitos de energía térmica, procesos reversibles e irreversibles, máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor. • Describir los enunciados de Kelvin-Planck y Clausius de la segunda ley de la Termodinámica. • Describir el ciclo de Carnot. • Examinar los principios de Carnot, las máquinas térmicas idealizadas de Carnot, refrigeradores y bombas de calor. • Determinar las expresiones para las eficiencias térmicas y los coeficientes de desempeño para máquinas térmicas reversibles, bombas de calor y refrigeradores. • Definir una nueva propiedad llamada

	entropía para cuantificar los efectos de la segunda ley.
--	--

8. Práctica(s)

- Modos de vibración de una cuerda sujeta por los extremos (Laboratorio virtual).
- Ondas sonoras.
- Ley cero de la Termodinámica.
- Comportamiento P-v-T de gases ideales.
- El efecto botijo.
- Demostración de la primera ley de la Termodinámica por medio de la expansión de un gas.
- Determinación de calor específico.
- Motor Stirling
- Entropía como grado de desorden.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. Young, H. D. & Freedman, R. A. (2009) *Física universitaria*, volumen 1. 11a edición, Pearson,
2. Tipler, P. A. & Mosca, G. (2008) *Física para la ciencia y la tecnología*, volumen 1. 6ª edición, W. H. Freeman & Company
3. Serway, R. A. & Jewett Jr., J. W. (2008) *Física para ciencias e ingeniería*, volumen 1. 7ª edición, Cengage Learning.
4. Mahan, B. H. (2013) *Termodinámica química elemental*, Ed. Reverte